

WPI Acc No: 2001-025984/ 200104

XRPX Acc No: N01-020238

Gear for continuous torque conversion comprises two gear mechanisms, with crank shaft, eccentric shaft section, connecting rod, worm and work wheel

Patent Assignee: ARISTOTELES H (ARIS-I)

Inventor: ARISTOTELES H

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19923426	A1	20001123	DE 1023426	A	19990521	200104 B

Priority Applications (No Type Date): DE 1023426 A 19990521

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19923426	A1	5	F16H-021/20		

Abstract (Basic): DE 19923426 A1

NOVELTY - The gear consists of at least two interconnected gear mechanisms, one (11) of which comprises a crank shaft (1) with an eccentrically positioned shaft section (3) with adjustable eccentricity. The eccentric section is connected to a connecting rod (4) which is linked to a worm (6). A worm wheel (7) engages with the worm and is mounted, together with the worm wheel of the second gear mechanism, on a shared driven shaft (8).

USE - Gear for converting continuous torque conversion with at least two interconnected gear mechanisms.

ADVANTAGE - The simply structured gear operates efficiently and continuously converts torque without using a clutch.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a gear mechanism.

Crank shaft (1)

Eccentric shaft section (3)

Connecting rod (4)

Worm (6)

Worm wheel (7)

Driven shaft (8)

Drive mechanism (11)

pp; 5 DwgNo 1/1

Title Terms: GEAR; CONTINUOUS; TORQUE; CONVERT; COMPRISE; TWO; GEAR; MECHANISM; CRANK; SHAFT; ECCENTRIC; SHAFT; SECTION; CONNECT; ROD; WORM; WORK; WHEEL

Derwent Class: Q6



⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 23 426 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 H 21/20**

②① Aktenzeichen: 199 23 426.4  
②② Anmeldetag: 21. 5. 1999  
②③ Offenlegungstag: 23. 11. 2000

**DE 199 23 426 A 1**

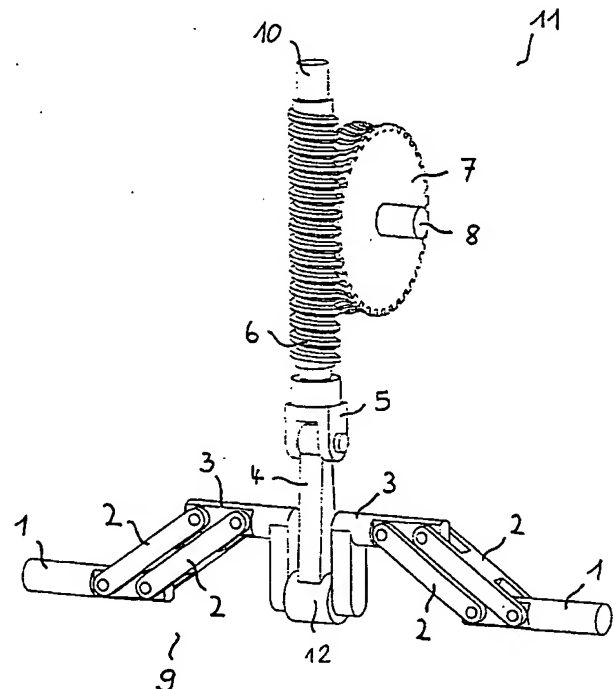
⑦① Anmelder:  
Aristoteles, Heinz, 40213 Düsseldorf, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Patentanwälte Hauck, Graafs, Wehnert, Döring,  
Siemons, 40474 Düsseldorf

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ **Getriebe**

⑤⑦ Es wird ein Getriebe zur stufenlosen Wandlung von Drehmoment mit mindestens zwei untereinander verbundenen Getriebemechnismen beschrieben. Hierbei umfasst ein Getriebemechanismus eine Kurbelwelle, eine Pleuelstange, eine mit der Pleuelstange verbundene, translatorisch bewegbare Schnecke, ein mit der Schnecke kämmendes Schneckenrad und eine Antriebseinheit, die ein Zurückdrehen des Schneckenrades über einen Teil der Kurbelwellenumdrehung verhindert. Auf diese Weise kommt das Getriebe ohne Kupplung aus.



**DE 199 23 426 A 1**

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Getriebe zur stufenlosen Wandlung von Drehmoment mit mindestens zwei untereinander verbundenen Getriebemechanismen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Getriebe der angegebenen Art zu schaffen, das bei einem einfachen Aufbau und einem hohen Wirkungsgrad die stufenlose Wandlung von Drehmoment ohne Verwendung einer Kupplung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Getriebe der angegebenen Art dadurch gelöst, daß ein Getriebemechanismus umfaßt:

Eine Kurbelwelle mit einem exzentrisch angeordneten Wellenabschnitt, dessen Exzentrizität verstellbar ist;  
eine mit dem exzentrisch angeordneten Wellenabschnitt gelenkig verbundene Pleuelstange;  
eine mit der Pleuelstange gelenkig verbundene, translatorisch und drehbar um ihre Achse bewegbare Schnecke;  
ein mit der Schnecke kämmendes Schneckenrad, das mit dem Schneckenrad des zweiten Getriebemechanismus drehfest auf einer gemeinsamen Abtriebswelle gelagert ist; und eine beim Erreichen des einen Totpunktes der translatorischen Schneckenbewegung aktivierte und beim Erreichen des anderen Totpunktes deaktivierte Antriebseinheit zum Drehen der Schnecke mit einer Drehzahl, die erforderlich ist, um ein Zurückdrehen des Schneckenrades bei Reversierung der translatorischen Schneckenbewegung zu verhindern.

Bei dem erfindungsgemäß ausgebildeten Getriebe handelt es sich um ein stufenloses formschlüssiges Getriebe, welches Drehmoment ohne Kupplung wandeln kann. Formschlüssig heißt dabei, daß die Bewegung zweier Elemente gegeneinander durch Ineinandergreifen ihrer Form verhindert wird, also nur sehr geringe Reibung entsteht.

Bei dem hier in Rede stehenden Getriebe wirken mindestens zwei untereinander verbundene Getriebemechanismen zusammen, die eine gemeinsame Abtriebswelle aufweisen. Jedem Getriebemechanismus ist eine Kurbelwelle mit einem exzentrisch angeordneten Wellenabschnitt zugeordnet, dessen Exzentrizität verstellbar ist. Durch Verstellung der Exzentrizität dieses Wellenabschnittes läßt sich die translatorische Bewegung der mit dem Wellenabschnitt über eine Pleuelstange verbundenen Schnecke modifizieren, so daß auf diese Weise die Drehbewegung des mit der Schnecke kämmenden Schneckenrades und damit die Drehbewegung der Abtriebswelle modifiziert werden kann. Da die Verstellung der Exzentrizität des Wellenabschnittes stufenlos erfolgt, läßt sich auch die Drehbewegung der Abtriebswelle stufenlos modifizieren.

Es versteht sich, daß nur bei einer translatorischen Bewegung der Schnecke in einer Richtung Drehmoment auf das Schneckenrad übertragen werden soll, um ein Zurückdrehen des Schneckenrades zu verhindern. Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß beim Erreichen des einen Totpunktes der translatorischen Schneckenbewegung eine Antriebseinheit aktiviert wird, die die Schnecke mit einer Drehzahl dreht, die erforderlich ist, um ein Zurückdrehen des Schneckenrades bei Reversierung der translatorischen Schneckenbewegung zu verhindern. Wenn der andere Totpunkt der translatorischen Schneckenbewegung erreicht ist und somit wieder Drehmoment auf das Schneckenrad übertragen werden soll, wird die Antriebseinheit deaktiviert. Auf diese Weise können Schnecke und Schneckenrad immer in Eingriff miteinander stehen und müssen nicht ausgekuppelt werden.

Wenn hier davon gesprochen wird, daß eine Aktivierung bzw. Deaktivierung an den Totpunkten der translatorischen

Bewegung der Schnecke stattfindet, so ist damit gemeint, daß eine Aktivierung im Bereich der jeweiligen Totpunkte, d. h. kurz vor Erreichen der Totpunkte, vorgenommen wird.

Die kreisförmige Umlaufbewegung des exzentrischen Wellenabschnittes der Kurbelwelle wird somit über die mit dem Wellenabschnitt verbundene Pleuelstange in eine translatorische Bewegung (nicht-lineare Hubbewegung) der Schnecke überführt. Beispielsweise erfolgt bei einer Bewegung des Wellenabschnittes der Kurbelwelle von 180° auf 360° eine translatorische Aufwärtsbewegung der Schnecke, die infolge der Tatsache, daß die Schnecke um ihre Achse drehbar ist, eine Drehbewegung des Schneckenrades und somit der damit fest verbundenen Abtriebswelle um 180° bewirkt. Hat der Wellenabschnitt der Kurbelwelle den oberen Totpunkt zu einer Bewegung erreicht, setzt die Antriebseinheit die Schnecke in Drehung, so daß bei der nun folgenden translatorischen Abwärtsbewegung der Schnecke keine Reversierung des Schneckenrades stattfindet. Dieses wird vielmehr durch den zweiten Getriebemechanismus um die nächsten 180° weitergedreht, so daß hiermit eine Umdrehung der Abtriebswelle beendet wird. Die nächsten 180° werden dann wieder vom ersten Getriebemechanismus bewirkt etc.

Wesentlich ist, daß die Antriebseinheit die Schnecke genau mit der Drehzahl dreht, die erforderlich ist, um ein Zurückdrehen des Schneckenrades bei Reversierung der translatorischen Schneckenbewegung zu verhindern. Wenn die Schnecke hierbei zu schnell gedreht wird, würde das Schneckenrad angetrieben werden. Eine zu langsame Drehung der Schnecke hätte eine Verzögerung des Schneckenrades zur Folge. Die Schnecke wird somit lastfrei gedreht, wobei die Leistung der Antriebseinheit nur so groß sein muß, wie es die Reibung und Massenträgheit der Schnecke erforderlich machen.

Da nur ein Teil der kreisförmigen Bewegung des exzentrischen Wellenabschnittes zum Antrieb des Schneckenrades verwendet werden kann, werden mindestens zwei Getriebemechanismen und somit mindestens zwei Teilbewegungen benötigt, um eine vollständige Drehung der Abtriebswelle zu erreichen. Eine bevorzugte Lösung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß das Getriebe drei Getriebemechanismen umfaßt, die jeweils eine Umdrehung der gemeinsamen Abtriebswelle um 120° bewirken. Auf diese Weise kann die Kreisbewegung in mehrere Teilbewegungen aufgeteilt werden, wobei sich diese Teilbewegungen vorzugsweise überschneiden.

Wie erwähnt, muß bei dem erfindungsgemäß ausgebildeten Getriebe die Schnecke nicht aus ihrem Eingriff mit dem Schneckenrad entfernt werden, so daß kein Schaltvorgang und keine Synchronisierung erforderlich sind.

Die stufenlose Wandlung des Drehmomentes erfolgt, wie erwähnt, durch eine stufenlose Verstellung der Exzentrizität des exzentrischen Wellenabschnittes der Kurbelwelle. Diese Verstellung erfolgt vorzugsweise durch eine Axialbewegung des sich an den exzentrischen Wellenabschnitt der Kurbelwelle anschließenden Wellenabschnittes. Der exzentrische Wellenabschnitt ist vorzugsweise mit dem sich anschließenden Wellenabschnitt über mindestens ein beidseitig gelenkig gelagertes Verbindungsglied verbunden. Es ist klar, daß durch die erwähnte Axialbewegung des sich an den exzentrischen Wellenabschnitt anschließenden Wellenabschnittes in die eine oder andere Richtung der Abstand des exzentrischen Wellenabschnittes zu dem sich anschließenden Wellenabschnitt und somit die Exzentrizität verstellbar werden kann. Dabei gibt es zwei Extrempositionen, nämlich eine Position, bei der die Achse des exzentrischen Wellenabschnittes mit der Achse des sich anschließenden Wellenabschnittes zusammenfällt, und eine Position, bei der das Verbindungsglied rechtwinklig zu beiden Wellenabschnitten

angeordnet ist, so daß sich die größte Exzentrizität ergibt.

Das Verbindungsglied wird vorzugsweise durch zwei parallel zueinander angeordneten Stangen gebildet, so daß sich ein Verbindungsmechanismus nach Art eines Parallelogrammes ergibt. Auf diese Weise wird die Parallelität des exzentrischen Wellenabschnittes und des sich anschließenden Wellenabschnittes gesichert.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform besitzen die Getriebemechanismen eine gemeinsame Kurbelwelle mit gegeneinander versetzten exzentrischen Wellenabschnitten. Dabei ist der Versatz derart, daß je ein Getriebemechanismus eine Teilumdrehung der Abtriebswelle um 120° bewirkt, wobei vorzugsweise eine Überschneidung vorgesehen ist.

Das Ein- und Ausschalten der dem Getriebemechanismus zugeordneten Antriebseinheit kann über Sensoren erfolgen, die den oberen und unteren Totpunkt der translatorischen Bewegung der Schnecke ertasten.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung im einzelnen erläutert. Die einzige Figur zeigt eine räumliche Ansicht eines Getriebemechanismus des Getriebes.

Das hier in Rede stehende Getriebe besitzt drei Getriebemechanismen 11, von denen einer in der Figur dargestellt ist. Alle Getriebemechanismen haben eine gemeinsame Abtriebswelle 8, auf der drei Schneckenräder drehfest angeordnet sind, von denen ein Schneckenrad 7 zu dem hier dargestellten Getriebemechanismus 11 gehört.

Eine angetriebene Kurbelwelle 1 mit zwei äußeren Wellenabschnitten 1 besitzt einen exzentrischen Wellenabschnitt 3, an dem ein Pleuelstange 4 gelenkig befestigt ist. Bei der hier dargestellten Stellung ist der exzentrische Wellenabschnitt 3 so angeordnet, daß sein Lagerpunkt der Pleuelstange 4 in bezug auf die Wellenabschnitte 1 der Kurbelwelle keine Exzentrizität besitzt. Wird daher in dieser Stellung Drehmoment übertragen, fällt die Drehachse der Pleuelstange 4 mit der Drehachse der Kurbelwelle 1 zusammen. In dieser Stellung erfolgt daher keine kreisförmige Umlaufbewegung des exzentrischen Wellenabschnittes (Lagerpunktes der Pleuelstange 4), und damit auch keine Bewegung der Pleuelstange 4.

Die Verbindung zwischen den äußeren Wellenabschnitten der Kurbelwelle und dem exzentrischen Wellenabschnitt 3 derselben erfolgt über zwei parallel zueinander angeordnete Stangen, die an beiden Enden gelenkig mit den zugehörigen Wellenabschnitten verbunden sind. Durch diese Parallelogrammführung wird die Parallelität zwischen den Wellenabschnitten 3 und 1 aufrecht erhalten.

Die Pleuelstange 4 steht am oberen Ende über ein Gelenk mit einer Stange 10 in Verbindung, auf der eine Schnecke 6 drehbar gelagert ist. Diese Schnecke 6 kämmt mit dem vorstehend bereits erwähnten Schneckenrad 7, das drehfest mit der Abtriebswelle 8 verbunden ist.

Werden bei der hier dargestellten Ausführungsform die äußeren Wellenabschnitte 1 der Kurbelwelle axial bewegt, verändert sich die Lage der Verbindungsstangen 2, so daß diese entweder eine steilere oder eine schwächere Neigung erhalten. Hierdurch wird der exzentrische Wellenabschnitt 3 und damit der Lagerpunkt 12 der Pleuelstange aus der in der Figur gezeigten Lage verschoben, so daß nunmehr der Lagerpunkt 12 der Pleuelstange eine exzentrische Lager zur Achse der Wellenabschnitte 1 einnimmt. Wird in dieser exzentrischen Lage nunmehr Drehmoment über die Wellenabschnitte 1 übertragen, führt der Lagerpunkt 12 eine Kreisbewegung um die Achse der Wellenabschnitte 1 durch, die eine translatorische Auf- und Abbewegung der Stange 10 und damit der Schnecke 6 zur Folge hat. Da sich die Schnecke 6 relativ zur Stange 10 drehen kann, wird durch

diese translatorische Bewegung das Schneckenrad 10 gedreht. Dabei ist der Mechanismus so dimensioniert, daß durch eine halbe Kreisbewegung des Lagerpunktes 12 der Pleuelstange eine Umdrehung des Schneckenrades 7 um 120° erreicht wird. Um ein Zurückdrehen des Schneckenrades 7 bei Durchführung der anderen halben Kreisbewegung des Lagerpunktes 12 der Pleuelstange 4 zu verhindern, wird beim Erreichen des oberen Totpunktes der Aufwärtsbewegung der Schnecke 6 eine nicht gezeigte Antriebseinheit zugeschaltet, die die Schnecke 6 mit einer solchen Drehzahl lastfrei dreht, daß die weitere Umdrehung des Schneckenrades, die nunmehr durch einen anderen Getriebemechanismus bewirkt wird, durch die translatorische Abwärtsbewegung der Schnecke 6 nicht behindert wird. Auf diese Weise müssen Schnecke und Schneckenrad bzw. Schneckenrad und Abtriebswelle nicht ein- und ausgekuppelt werden.

Auch die anderen beiden Getriebemechanismen besitzen eine entsprechende Antriebseinheit, die ein Zurückdrehen des jeweiligen Schneckenrades bei einer translatorischen Abwärtsbewegung der Schnecke verhindern.

Auf diese Weise wird ein stufenlos verstellbares Getriebe geschaffen, das ohne Kupplung auskommt.

#### Patentansprüche

1. Getriebe zur stufenlosen Wandlung von Drehmoment mit mindestens zwei untereinander verbundenen Getriebemechanismen, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Getriebemechanismus (11) umfasst: eine Kurbelwelle (1) mit einem exzentrisch angeordneten Wellenabschnitt (3), dessen Exzentrizität verstellbar ist; eine mit dem exzentrisch angeordneten Wellenabschnitt (3) gelenkig verbundene Pleuelstange (4); eine mit der Pleuelstange (4) gelenkig verbundene, translatorisch und drehbar um ihre Achse bewegbare Schnecke (6); ein mit der Schnecke (6) kämmendes Schneckenrad (7), das mit dem Schneckenrad des zweiten Getriebemechanismus drehfest auf einer gemeinsamen Abtriebswelle (8) gelagert ist; und eine beim Erreichen des einen Totpunktes der translatorischen Schneckenbewegung aktivierte und beim Erreichen des anderen Totpunktes deaktivierte Antriebseinheit zum Drehen der Schnecke (6) mit einer Drehzahl, die erforderlich ist, um ein Zurückdrehen des Schneckenrades (7) bei Reversierung der translatorischen Schneckenbewegung zu verhindern.
2. Getriebe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Exzentrizität des Wellenabschnittes (3) der Kurbelwelle durch Axialbewegung des sich an den exzentrischen Wellenabschnitt anschließenden Wellenabschnittes (1) verstellbar ist.
3. Getriebe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der exzentrische Wellenabschnitt (3) mit dem sich anschließenden Wellenabschnitt (1) über mindestens ein beidseitig gelenkig gelagertes Verbindungsglied verbunden ist.
4. Getriebe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verbindungsglied durch zwei parallel zueinander angeordnete Stangen (2) gebildet ist.
5. Getriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß es drei Getriebemechanismen (11) umfasst, die jeweils eine Umdrehung der gemeinsamen Abtriebswelle (8) um 120° bewirken.
6. Getriebe nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Getriebemechanismen (11) eine gemeinsame Kurbelwelle mit gegen-

einander versetzten exzentrischen Wellenabschnitten  
besitzen.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

